

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-150726  
 (43)Date of publication of application : 04.07.1987

(51)Int.Cl. H01L 21/318  
 H01L 21/31

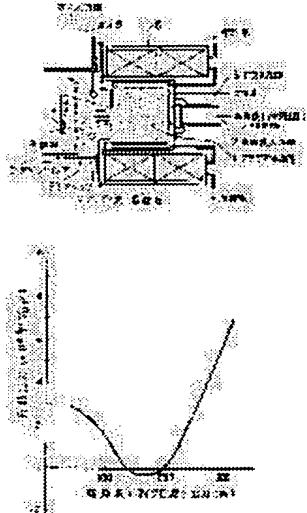
(21)Application number : 60-295151 (71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD  
 (22)Date of filing : 24.12.1985 (72)Inventor : MIMURA HAJIME

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To avoid stress migration of a metal wiring by using the radio frequency output of an ECR plasma CVD apparatus within a specific range.

**CONSTITUTION:** A plasma generating chamber 1 serves as a hollow resonator and generates a plasma by a radio frequency wave from an input terminal 2 and nitrogen gas A from an inlet 3. The plasma is applied to a specimen 4 as a plasma flow 7 through a shutter 8 and reacts with monosilane gas B which is introduced into a deposition chamber 5 from an inlet 9 to form a silicon nitride film as a protective insulating film on the specimen 4. When the range of the radio frequency output is selected to be within 150WW200W, a high quality silicon nitride film with a stable refractive index and a very small internal stress can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)                    (11) 特許出願公開  
 (12) 公開特許公報 (A)                    昭62-150726

(6) Int. Cl.<sup>4</sup>  
 H 01 L 21/318  
 21/31

識別記号                    行内整理番号  
 6708-5F  
 6708-5F

(13) 公開 昭和62年(1987)7月4日  
 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

(6) 発明の名称 半導体装置の製造方法

(2) 特願 昭60-295151  
 (2) 出願 昭60(1985)12月24日

(7) 発明者 深村 龍 川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内  
 (7) 出願人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 (7) 代理人 弁理士 富村 肇

明細書

1. 発明の名称 半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

1) ECR (電子サイクロトロン共鳴) プラズマ CVD (化学的気相成長) 装置により、150 ~ 200W の範囲の高周波出力を用いて保護絶縁膜を生成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【発明の属する技術的分野】

本発明は、半導体装置の製造方法、特に半導体装置表面の金属配線後に生成される保護絶縁膜の製造方法に関する。

【従来技術とその問題点】

従来、半導体装置表面に生成される保護絶縁膜には主に次のものがある。

- (1) 減圧 CVD 装置及び常圧 CVD 装置による PSG (リンガラス) 膜
- (2) 高周波プラズマ CVD 装置による窒化珪

素膜

(1) の方法は、耐湿性に問題があり、またリソフ化のために大気中の水分と反応してリン酸を生成し、下地の金属配線を侵蝕するという欠点があった。

また(2) の方法は、高周波プラズマが半導体装置自体にダメージを与えること、また窒化珪素膜生成時に加熱を必要とするため、窒化珪素膜及び金属配線に应力がかかり、ストレスマイグレーションの発生の原因となっており、ひどい時には金属配線の断線が発生するという欠点があった。

【発明の目的】

本発明は、半導体装置の金属配線にストレスの少ない保護絶縁膜を生成し、金属配線のストレスマイグレーションの発生を防止することを目的とする。

【発明の要點】

本発明は、半導体装置の金属配線上の保護絶縁膜生成に ECR (電子サイクロトロン共鳴)

プラズマ CVD (化学的気相成膜) 装置を用い、 ECR プラズマ CVD 装置の高周波出力を 150 ~ 200 W の範囲で用いることにより、 プラズマによる半導体装置に与えるダメージも少なく、 金属配線に与える熱応力や生成膜自体の内部応力も少ない窒化珪素膜を得ようとするものである。

### [発明の実施例]

次に本発明の実施例を図面について説明する。

第1図はECRプラズマCVD装置のECRイオン源の構造図である。プラズマ生成室1は空気共振器となって入力端2よりの高周波(マイクロ波)と入力端3よりのガスAによりプラズマを発生させる。このプラズマを試料(シリコンウェハ)4のあるデポジション室5へ磁石(コイル)6の磁界により導き、プラズマ流7としてシャッタ8を介して試料4に当て、デポジション室5へ入力端9より注入されるガスBと反応して試料

以上の結果から E C R プラズマ C V D 装置において、高周波出力の範囲を 150 ~ 200 W として窒化珪素膜を生成した場合、生成膜の屈折率も安定し、内部応力も極めて少ない良質の窒化珪素膜が生成できる。

〔危明の効果〕

本発明によれば、E C R プラズマ C V D 装置の高周波（マイクロ波）出力を 150～200 W の範囲で用いて生成された窒化珪素膜は、生成膜自体の内部応力も少なく、堅質も良好なため、半導体装置の金属配線後の保護絶縁膜として用いることにより、金属配線に与える応力も極めて少なく、ストレスマイグレーションの減少に大きな効果が得られる。また、E C R プラズマ C V D 装置は、ほぼ常温で薄膜生成を行うため、金属配線に与える熱応力も減少でき、ストレスマイグレーション防止にはより高い効果が得られる。この結果金属配線の欠陥が減少し半導体装置の歩留り及び信頼性が向上する。

(シリコンウェハ) 4 上に被膜が生成される。以上が E C R プラズマ C V D 装置の被膜生成プロセスである。

ガスAとして窒素( $N_2$ )、ガスBとしてモノシラン( $S: H_4$ )を用いると、保護絶縁膜として窒化珪素膜( $S_{13}N_4$ )を生成することができる。ガス流量は $N_2$ : 3.0 ml/分、 $S: H_4$ : 2.0 ml/分である。

第2図は、空化珪素膜の生成時の高周波（マイクロ波）出力に対する生成膜の屈折率特性を示したグラフである。この結果により、高周波出力が150W以上では屈折率の安定した均一な密度の空化珪素膜が生成できる。

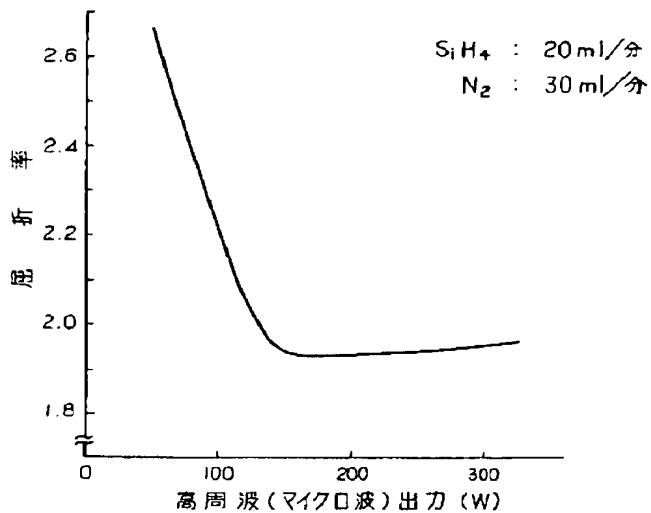
第3図は、高周波(マイクロ波)出力と、生成された窒化珪素膜の内部応力との関係を示したグラフである。この結果より、高周波出力が約130~200Wの範囲が、窒化珪素膜の内部応力が極めて少なく、膜質も良好であることが分かる。

#### 4. 図面の簡単な説明

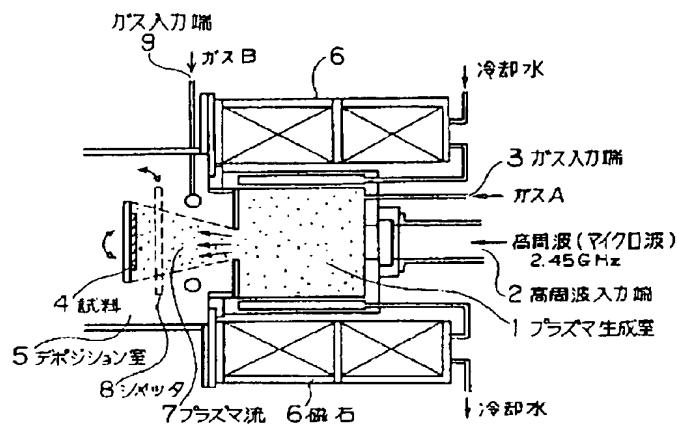
第1図は E C R プラズマ C V D 装置の E C R イオン源構造図、第2図は E C R プラズマ C V D 装置の高周波出力-炭化珪素膜の屈折率の特性線図、第3図は E C R プラズマ C V D 装置の高周波出力-炭化珪素膜の内張応力の特性線図である。

1 . . . プラズマ生成室、 2 . . . 高周波入力端、 3 . . . ガス入力端、 4 . . . 試料（シリコンウェハ）、 5 . . . デポジション室、 6 . . . 磁石（コイル）、 7 . . . プラズマ流、 8 . . . シャッタ、 9 . . . ガス入力端。

第2図



第1図



第3図

